

## 明 細 書

スピーカ

技術分野

[0001] 本発明は、各種音響機器に使用されるスピーカに関する。

背景技術

[0002] 従来のスピーカの構成を、図5を用いて説明する。すなわち、このスピーカは、磁気回路1と、磁気回路1の磁気ギャップ2内に少なくともそのコイル部3が可動自在に設けられたボイスコイル4と、ボイスコイル4の磁気ギャップ2外方部分にその内周が連結された振動板5と、振動板5の外周がエッジ6を介して連結されたフレーム7とを有している。そして、ボイスコイル4のコイル部3にオーディオアンプ等から出力された電気信号を入力することにより、ボイスコイル4が起振し、その起振力が振動板5に伝達され、振動板5が空気を振動させて電気信号を音声に変換する構成となっている。このような構成を有するスピーカの例が特開平11-275690号公報に開示されている。

[0003] 上記従来例においては、図5に示すように、ボイスコイル4のコイル部3と振動板5内周固定部分との間にダンパー8の内周が固定され、ダンパー8の外周はフレーム7に固定されている。ダンパー8はエッジ6と共にサスペンションを構成し、ボイスコイル4が可動時にローリングしないようにしている。また、ダンパー8は複数の波形を組み合わせた形状にして、できるだけボイスコイル4の可動負荷とならないような構成となっている。

[0004] しかし、近年のスピーカの高性能化に対しては、ダンパー8が存在することによって大きな課題が発生している。

[0005] すなわち、ボイスコイル4が磁気回路1へ向かう挙動と、磁気回路1とは反対側へ向かう挙動においてダンパー8の可動負荷の非直線性や非対称性が大きいので、これに起因する高調波ひずみが大きく発生すると同時にパワーリニアリティも悪化する可能性がある。

[0006] 図6は従来のスピーカのパワーリニアリティ、すなわちスピーカ入力電力に対する振

動板5の振幅量(変位)を示している。図中の符号Aは磁気回路1に向う振動板5の振幅特性を示し、Bは磁気回路1とは反対方向に向かう振動板5の振幅特性を示す。また、図7には従来のスピーカの高調波ひずみ特性を示し、図中の符号Cがスピーカの周波数特性、Dが第2高調波ひずみ特性、Eが第3高調波ひずみ特性をそれぞれ示している。

[0007] このようなパワーリニアリティや高調波ひずみ特性の課題を解決するために、ダンパー8の非直線性や非対称性を改善する種々の検討がなされている。ダンパー8は上述のごとく、その可動負荷を少なくするように複数の波形を組み合わせて構成されている。したがって、ダンパー8とエッジ6を組み合わせてサスペンションを構成する以上は、非直線性や非対称性を解決して高調波ひずみを低減させることが難しく、スピーカの高性能化が満足すべき状態であるとはいえない。

[0008] そこで近年ダンパー8を廃し、その代りに図8のごとく振動板5の下方にリング状サスペンションホルダ8を設け、サスペンションホルダ8の内周をボイスコイル4に固定し、サスペンションホルダ8の外周を第二のエッジ6aを介してフレーム7に固定したものが提案されている。そして、エッジ6と第二のエッジ6aはそれらの間を境にして略対称形状としている。つまり、図8のごとくエッジ6が上方に凸であれば、第二のエッジ6aは下方に凸のものとする。これにより両エッジの突出形状に伴う振動板5の上下動方向への負荷のアンバランスをキャンセルし、パワーリニアリティの悪化等を抑制しようとするものである。これは、図6に示した符号AとBで示される振動板5の2つの変位を同じものにしようとするものである。

[0009] しかしながら、この図8に示すスピーカにも改善すべき課題はある。それは第二のエッジ6aを設けたことにより、磁気回路1はそれより内方に設けなければならない。その結果、磁気回路1の特に磁石1aも小さくなり、それによりボイスコイル4の駆動力が小さくなり、音声出力が小さくなる可能性がある。

#### 発明の開示

[0010] 本発明は、上面側に開口部を有する凹状のフレームと、フレームの開口部分に設けられるとともに、その外周側がこのフレームの開口縁部分に第一のエッジを介して固定された振動板と、振動板の下面側に設けたボイスコイルと、ボイスコイルの少なく

とも一部がその磁気ギャップに可動自在に配置された磁気回路と、フレーム内の振動板下面側において、その外周側がフレームに第二のエッジを介して固定されたサスペンションホルダとを備えたスピーカであって、第一、第二のエッジは、これらの第一、第二のエッジ間を境に対称形状とするとともに、サスペンションホルダの内周側と振動板の内周側とをボイスコイルの磁気ギャップ外部分に直接的、あるいは間接的に固定し、磁気回路は、フレームの底部より外に設けられるとともに、その外周が少なくとも第二のエッジの中心より外までおよぶ磁石を有し、この磁気回路の磁気ギャップは、フレームの底面を貫通してフレーム内まで突入されているスピーカを提供する。

#### 図面の簡単な説明

- [0011] [図1]図1は本発明の実施の形態のスピーカの断面図である。  
 [図2]図2は本発明の別の実施の形態のスピーカの断面図である。  
 [図3]図3は図1に示すスピーカのパワーリニアリティを表す図である。  
 [図4]図4は図1に示すスピーカの高調波ひずみ特性を表す図である。  
 [図5]図5は従来のスピーカの断面図である。  
 [図6]図6は従来のスピーカのパワーリニアリティを示す図である。  
 [図7]図7は従来のスピーカの高調波ひずみ特性を示す図である。  
 [図8]図8は他の従来のスピーカを示す断面図である。

#### 符号の説明

- [0012] 9 フレーム  
 10 振動板  
 11 第一のエッジ  
 12 ボイスコイル  
 13 コイル部  
 14 磁気ギャップ  
 15 サスペンションホルダ  
 16 第二のエッジ  
 17 磁気回路  
 18 磁石

- 19 柱状突出部
- 20 ヨーク
- 21 リング状プレート
- 22 段部
- 23 通気孔
- 24 塵埃フィルタ
- 25 トッププレート

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0013] 本発明のスピーカは以下の構成を有する。上面側に開口部を有する凹状のフレームと、フレームの開口部分に設けられるとともに、その外周側がこのフレームの開口縁部分に第一のエッジを介して固定された振動板と、振動板の下面側に設けたボイスコイルと、ボイスコイルの少なくとも一部が、その磁気ギャップに可動自在に配置された磁気回路と、フレーム内の振動板下面側において、その外周側が、前記フレームに第二のエッジを介して固定されたサスペンションホルダと、を備え、第一、第二のエッジは、これらの第一、第二のエッジ間を境に略対称形状である。そして、この磁気回路は、フレームの底部より外に設けられるとともに、その外周が少なくとも第二のエッジの中心より外までおよぶ磁石を有し、この磁気回路の磁気ギャップは、フレームの底面を貫通してフレーム内まで突入された形状を有するスピーカを提供する。
- [0014] このようにして、本発明のスピーカは、ボイスコイルが振動板、サスペンションホルダ、およびエッジ間を境に略対称形状とした第一と第二のエッジとで支えられているので、振動板の上下動がスムーズに行え、音の再生歪を小さくすることが出来る。また、磁石を大きくすることができるので、本発明のスピーカはボイスコイルの駆動力を高め、音声出力を大きくすることができる。
- [0015] 以下本発明の実施の形態の一実施例を、図面を用いて詳細に説明する。本発明は本実施例に限定されるものではない。なお、図面は模式図であり各位置関係を寸法的に正しく示したものではない。
- [0016] (実施の形態)
- 図1～図4を用いて本実施の形態を説明する。図1に示すように、凹状のフレーム9

は上面側に開口部を有し、金属板を凹状に絞り込むことにより形成されている。また、フレーム9の上面開口部分には円形リング状の振動板10が設けられている。振動板10の外周側は、ゴム製でリング状の第一のエッジ11を介してフレーム9の開口縁部分に固定されている。

[0017] この振動板10の下面側には円筒状のボイスコイル12が設けられている。ボイスコイル12の少なくとも下部コイル部13は、磁気ギャップ14に上下動自在に配置されている。円筒台状のサスペンションホルダ15の外周側は、フレーム9内の振動板10下面側において、ゴム製でリング状の第二のエッジ16を介してフレーム9に固定される。

[0018] 第一、第二のエッジ11、16は、第一、第二のエッジ11、16間を境にして略対称形状となっている。具体的には、第一のエッジ11は上方に半円状に突出しており、第二のエッジ16は下方に半円状に突出している。また、サスペンションホルダ15の内周側と振動板10の内周側とは、貼りしろが重なり合い接着剤で一体化され、さらにボイスコイル12の磁気ギャップ14外部分に接着剤などで直接的あるいは間接的に固定されている。

[0019] ここで、本発明における直接的あるいは間接的に固定するという点について説明する。図1においては、サスペンションホルダ15の内周側と振動板10の内周側とは、一体化され、両者ともボイスコイル12の外周に直接的に固定されている状態である。さらに、何れか一方、例えば振動板10の内周をボイスコイル12の外周に固定し、サスペンションホルダ15の内周側を図1より小さくし、それを振動板10の下面に接着剤で固定しても良い。逆にサスペンションホルダ15の内周をボイスコイル12の外周に固定し、振動板10の内周側を図1より小さくし、それをサスペンションホルダ15の上面に接着剤で固定しても良い。これらの状態を、サスペンションホルダ15または振動板10のいずれか一方がボイスコイル12の外周に間接的に固定されているという。

[0020] さて、磁気ギャップ14を形成するための磁気回路17は、図1に示すように、フレーム9の底部より外に設けられるとともに、その外周が少なくとも第二のエッジ16の中心より外までおよぼ磁石18を有している。磁気回路17についてさらに詳述する。磁気回路17は、円板状体の上面に柱状突出部19を形成したヨーク20と、ヨーク20上に積層されたリング状の磁石18と、外周部が磁石18上に積層され、内周部はヨーク20

の柱状突出部19とともにフレーム9内に突入され、柱状突出部19の外周との間で磁気ギャップ14を形成するリング状プレート21とから形成されている。そして、磁気ギャップ14は、前記フレーム9の底面を貫通してフレーム9内の中央部にまで突入されている。

[0021] なお磁気回路17において、円板状のヨーク20と、リング状の磁石18と、リング状プレート21とは接着により一体化され、フレーム9の底面外にボルト(図示せず)などにより固定されている。また、図2に示すようにヨーク20の柱状突出部19上にトッププレート25を積層し、トッププレート25の外周と、リング状プレート21との間で磁気ギャップ14を形成するようにしても良い。

[0022] また、フレーム9の側面下部分に、第二のエッジ16を接着剤で固定するための段部22を形成している。段部22より下のフレーム9側面部分に、通気孔23を形成している。通気孔23は通気用のために形成したものであるが、通気孔23部分から磁気ギャップ14に塵埃が侵入しないようにするためには図2に示すように塵埃フィルタ24を設ける方が好ましい。またその際は、塵埃フィルタ24を通気孔23のフレーム9外側部分に設けてもよい。そうすれば塵埃フィルタ24が第二のエッジ16の上下動を阻害することを回避できる。

[0023] なお、磁気回路17の磁石18は、図1に示すようにその外周が、第二のエッジ16外までおおよぶ大きさとすることもできるので、その場合はボイスコイル12の駆動力をさらに大きくすることができる。

[0024] 本実施の形態では、ボイスコイル12とフレーム9の間には従来のダンパーに代わって、サスペンションホルダ15と第二のエッジ16によるサスペンションが設けられている。サスペンションホルダ15及び第二のエッジ16は、第一のエッジ11と共にサスペンションを構成し、ボイスコイル12が上下の可動時にローリングしないように設けられている。このため、第一のエッジ11と第二のエッジ16によりサスペンションを構成させることができ、サスペンションの非直線性及び非対称性の要因となるダンパーを排除することができる。また、第一のエッジ11と第二のエッジ16はそれ自体の非対称性をキャンセルするように略対称相似形状となっている。具体的には、第一のエッジ11と第二のエッジ16の突出する方向が反対になるように対向配置されている。これによりパ

ワーリニアリティを表す図3の符号A、Bで示される2つの線は、ほぼ同一となっている。つまり、このようにしてサスペンションの非直線性及び非対称性を根本的に解決することができる。

[0025] さらに、図4の符号D、Eで示すスピーカの第2、第3高調波ひずみ特性のように、サスペンションの非直線性及び非対称性に起因する高調波ひずみを低減することができるので、スピーカの高性能化が実現できる。

[0026] なお、本発明の磁気回路に使用される磁性材料は、当業者が通常使用するものを採用することができる。他の構成材料についても同様である。

#### 産業上の利用可能性

[0027] 本発明は振動板の振動歪が小さく、しかもボイスコイルの駆動力が大きいスピーカを提供することができる。このスピーカは各種音響機器に幅広く使用できる。

## 請求の範囲

- [1] 上面側に開口部を有する凹状のフレームと、  
 前記フレームの開口部分に設けられるとともに、その外周側が前記フレームの開口縁部分に第一のエッジを介して固定された振動板と、  
 前記振動板の下面側に設けたボイスコイルと、  
 前記ボイスコイルの少なくとも一部が、その磁気ギャップに可動自在に配置された磁気回路と、  
 前記フレーム内の前記振動板下面側において、その外周側が、前記フレームに第二のエッジを介して固定されたサスペンションホルダとを備え、  
 前記第一、第二のエッジは、前記第一、第二のエッジ間を境に略対称形状を有し、前記サスペンションホルダの内周側と前記振動板の内周側とを前記ボイスコイルの磁気ギャップ外部分に直接的あるいは間接的に固定し、前記磁気回路は、前記フレームの底部より外に設けられるとともに、その外周が少なくとも前記第二のエッジの中心より外までおよぶ磁石を有し、前記磁気回路の磁気ギャップは、前記フレームの底面を貫通してフレーム内まで突入させられたスピーカ。
- [2] 前記磁気回路は、  
 板状体の上面に柱状突出部を形成したヨークと、  
 前記ヨーク上に積層されたリング状の磁石と、  
 外周部が前記磁石上に積層され、内周部は前記ヨークの柱状突出部とともに前記フレーム内に突入され、前記柱状突出部の外周との間で前記磁気ギャップを形成するリング状プレートと、  
 から構成される請求項1に記載のスピーカ。
- [3] 前記磁気回路は、  
 板状体の上面に柱状突出部を形成したヨークと、  
 前記ヨークの柱状突出部上に積層された板状のトッププレートと、  
 前記ヨーク上に積層されたリング状の磁石と、  
 外周部が前記磁石上に積層され、内周部は前記ヨークの柱状突出部とともに前記フレーム内に達し、柱状突出部上の前記トッププレートの外周との間で前記磁



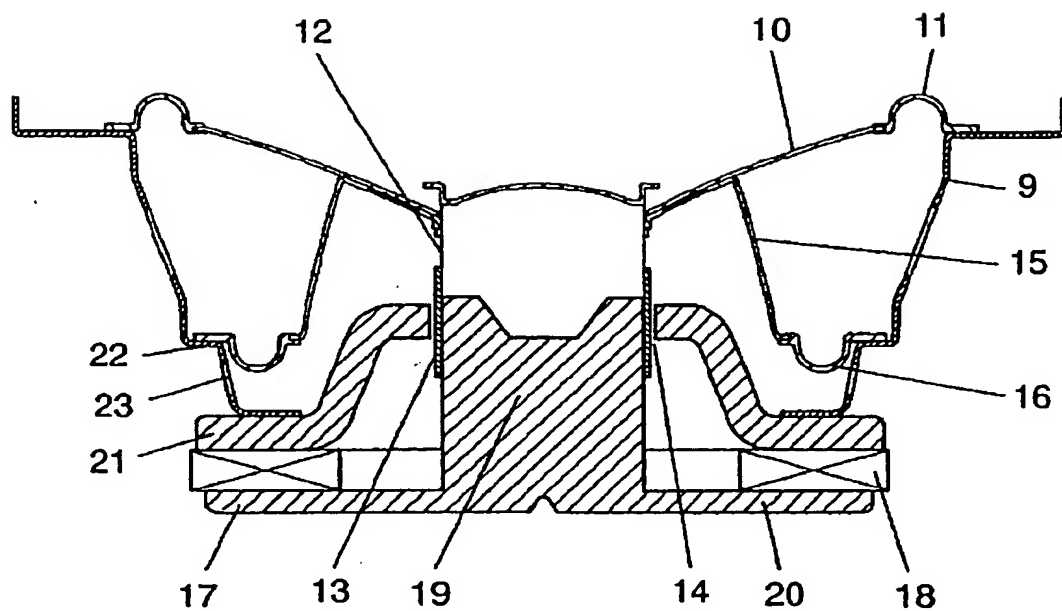
気ギャップを形成するリング状プレートと、  
を有する請求項1に記載のスピーカ。

- [4] 前記フレームの側面下部分に、前記第二のエッジを固定するための段部を形成し、前記段部より下の前記フレーム側面部分に通気孔を有する請求項1に記載のスピーカ。
- [5] 前記通気孔部分に塵埃フィルタを設けた請求項4に記載のスピーカ。
- [6] 前記塵埃フィルタを前記フレーム外側部分の前記通気孔部分に設けた請求項5に記載のスピーカ。
- [7] 前記磁気回路は、前記フレームの底部より外に設けられるとともに、その外周が少なくとも前記第二のエッジ外までおよぶ前記磁石を有する請求項1から3のいずれか一つに記載のスピーカ。

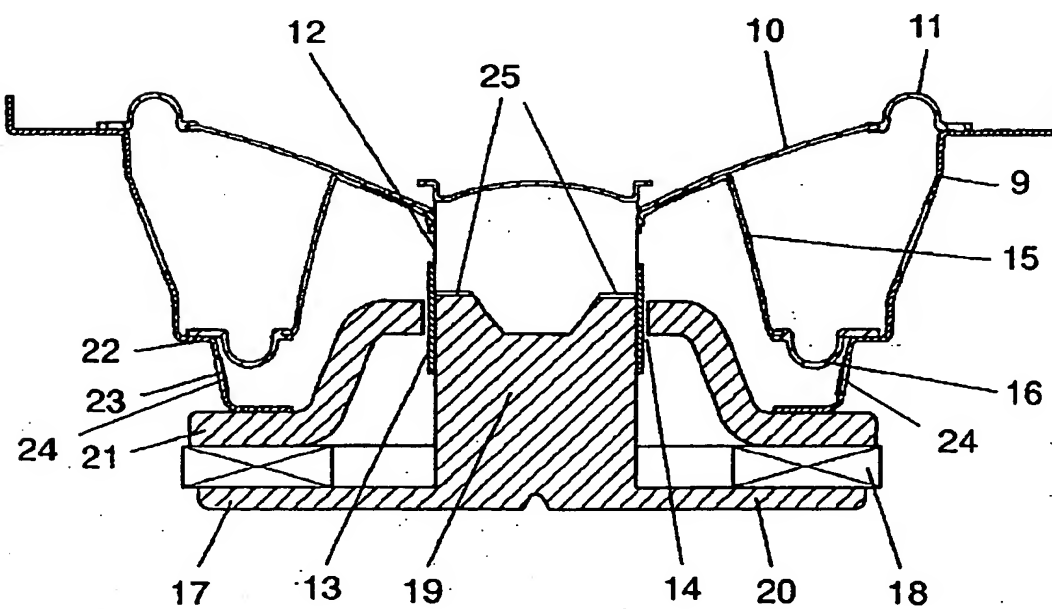
## 要 約 書

フレームと、第一のエッジを介して固定された振動板と、ボイスコイルと、磁気回路と、第二のエッジを介して固定されたサスペンションホルダとを備え、第一、第二のエッジは、これら第一、第二のエッジ間を境にして略対称形状とするとともに、サスペンションホルダの内周側と振動板の内周側とをボイスコイルの磁気ギャップ外部分に固定する。さらに、磁気回路は、フレームの底部より外に設けられるとともに、その外周が少なくとも第二のエッジの中心より外までおよぶ磁石を有し、磁気回路の磁気ギャップは、フレームの底面を貫通してフレーム内まで突入させられたスピーカを提供する。このスピーカは低歪化と音声出力の増加とが可能である。

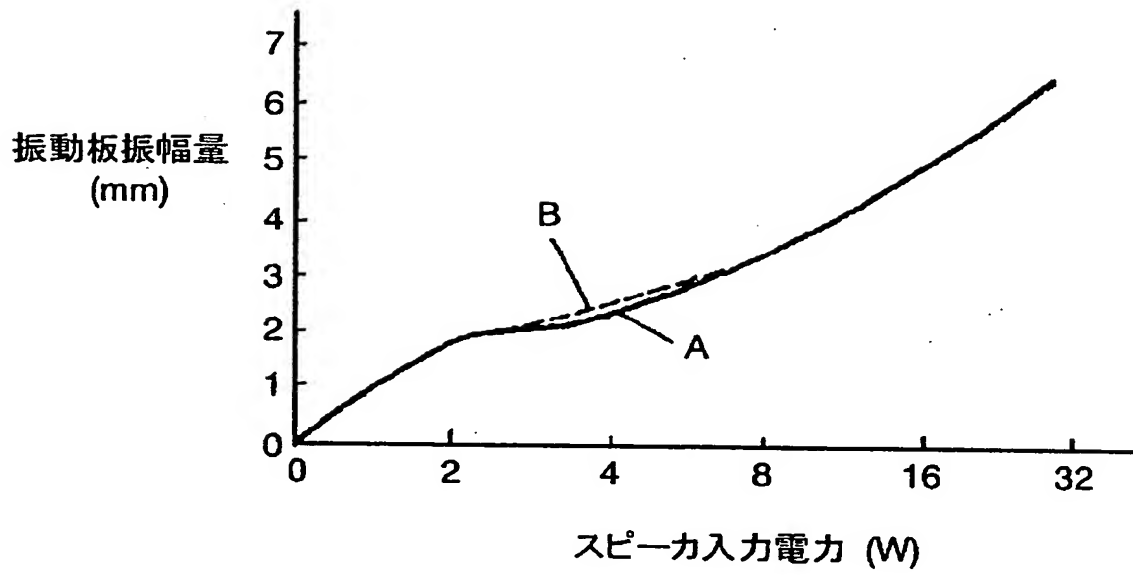
[図1]



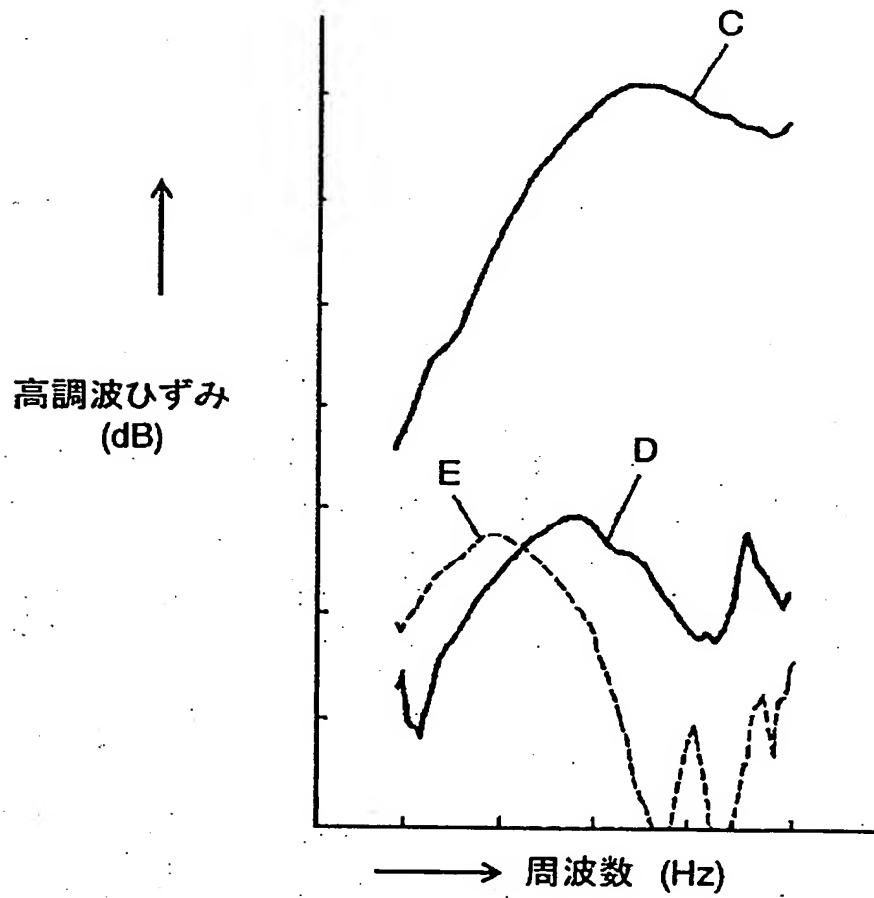
[図2]



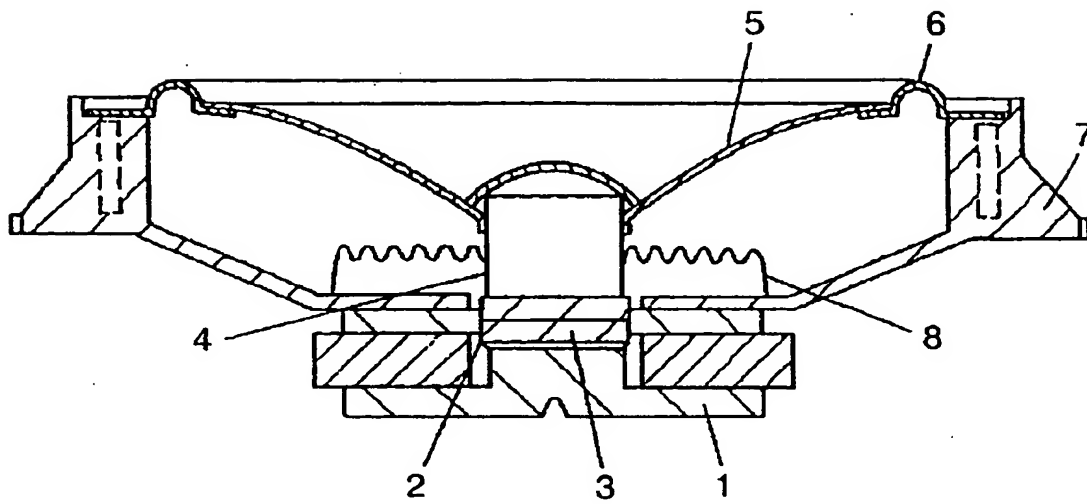
[図3]



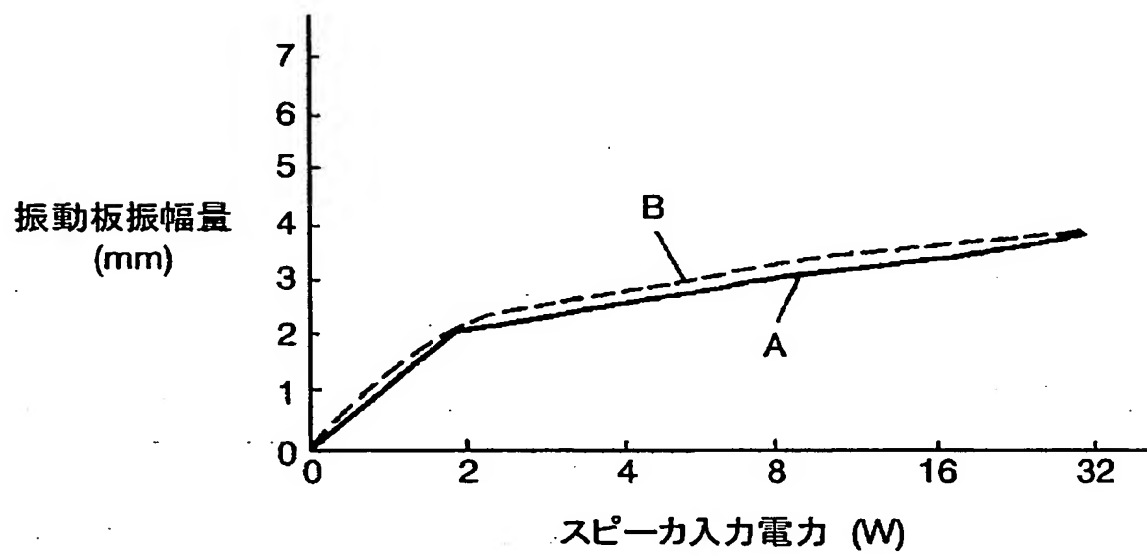
[図4]



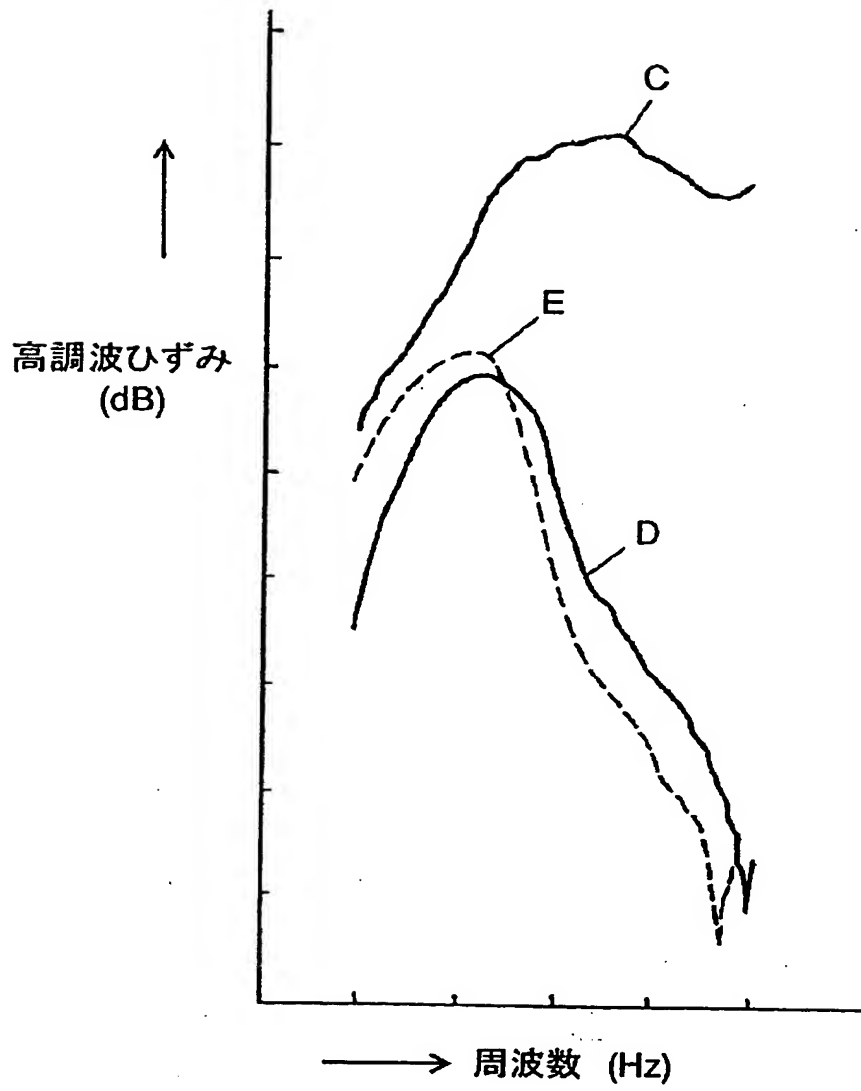
[図5]



[図6]



[図7]



[図8]

